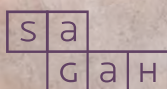


DESENHO TÉCNICO APLICADO

Luciana Maria Margoti Araujo



SOLUÇÕES
EDUCACIONAIS
INTEGRADAS



Normas técnicas do desenho aplicado à engenharia elétrica

Objetivos de aprendizagem

Ao final deste texto, você deve apresentar os seguintes aprendizados:

- Reconhecer símbolos gráficos para instalações elétricas prediais conforme as normas técnicas.
- Interpretar a simbologia dos desenhos elétricos industriais.
- Analisar normas internacionais aplicadas ao desenho elétrico.

Introdução

A utilização da simbologia e das normas pertinentes colaboram com a leitura e a interpretação de desenhos técnicos por diferentes pessoas, em diversas partes do Brasil e do mundo. Para utilizar os símbolos de maneira correta e aplicá-los com exatidão, é de extrema importância conhecer as normas e os órgãos que as elaboram.

Neste capítulo, você vai estudar as normas que padronizam o desenho técnico aplicado à engenharia elétrica e vai identificar os símbolos normatizados que são utilizados em projetos de instalações elétricas prediais e industriais.

Simbologia em instalações elétricas prediais

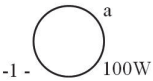
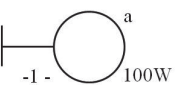
Em novembro de 2014, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) cancelou a norma **ABNT NBR 5444:1989** – Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais, por entender que o setor utiliza os símbolos constantes nas normas da IEC (*International Electrotechnical Commission*), números 60417 e 60617. A **IEC 60417** trata de símbolos gráficos para uso de equipamentos e a **IEC 60617** estabelece símbolos gráficos para diagramas.

As citadas normas da IEC contemplam poucos símbolos relacionados a **instalações elétricas prediais**. Por esse motivo, os engenheiros e projetistas continuam adotando os símbolos da NBR 5444, por serem de ampla difusão e fácil entendimento, com a exceção daqueles contemplados pelas normas IEC. Neste capítulo trataremos dos símbolos mais comuns utilizados em projetos prediais, tendo como base a norma brasileira.

Mesmo utilizando símbolos já difundidos, é interessante que todo projeto traga em seus desenhos (pranchas) legendas ou tabelas explicativas dos símbolos utilizados.

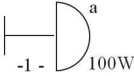
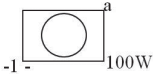
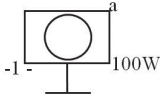
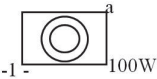
Nos Quadros 1 a 4 são apresentados os símbolos mais utilizados nos projetos de instalações elétricas prediais, e a Figura 1 mostra um exemplo de aplicação desses símbolos em um projeto elétrico.

Quadro 1. Símbolos de lâmpadas e luminárias

Símbolo	Significado	Observações
	Ponto de luz incandescente no teto; deve indicar a potência do ponto de iluminação e o número do circuito de alimentação; a letra minúscula indica o dispositivo de acionamento (interruptor).	A lâmpada incandescente deixou de ser fabricada após o cancelamento desta norma. Esse símbolo é utilizado sempre que se tratarem de lâmpadas rosqueáveis (fluorescentes, LED, etc.).
	Ponto de luz incandescente no teto; deve indicar a potência do ponto de iluminação e o número do circuito de alimentação; a letra minúscula indica o dispositivo de acionamento (interruptor).	Este símbolo não era sugerido pela NBR 5444, porém é muito utilizado, pois "limpa" a área externa ao redor do símbolo.
	Ponto de luz incandescente na parede (arandela); deve conter as mesmas informações do símbolo anterior.	

(Continua)

(Continuação)

Quadro 1. Símbolos de lâmpadas e luminárias		
Símbolo	Significado	Observações
	Ponto de luz incandescente na parede (arandela); deve conter as mesmas informações do símbolo anterior.	Não era sugerido pela NBR 5444, porém é muito utilizado.
	Ponto de luz incandescente no teto, embutido; deve indicar a potência do ponto de iluminação e o número do circuito de alimentação; a letra minúscula indica o dispositivo de acionamento (interruptor).	
	Ponto de luz fluorescente no teto	Símbolo normalmente empregado quando são utilizadas calhas para a instalação das lâmpadas.
	Ponto de luz fluorescente na parede	
	Ponto de luz fluorescente no teto, embutido	
	Sinalização de tráfego (rampas, entradas, etc.)	
	Lâmpada de sinalização	

(Continua)

(Continuação)

Quadro 8.1 Símbolos de lâmpadas e luminárias

Símbolo	Significado	Observações
	Ponto de luz incandescente na parede (arandela); deve conter as mesmas informações do símbolo anterior.	

Fonte: Gebran e Pizzato (2017, p. 40–41).**Quadro 2.** Símbolos de tomadas

Símbolo	Significado	Observações
	Tomada na parede, instalada a 300mm do piso acabado.	Chamada Tomada Baixa. Deve conter indicação de potência do ponto e circuito de alimentação.
	Tomada na parede, instalada a 1.300mm do piso acabado.	Chamada Tomada Média. Deve conter indicação de potência do ponto e circuito de alimentação.
	Tomada na parede, instalada a 2.000mm do piso acabado	Chamada Tomada Alta. Deve conter indicação de potência do ponto e circuito de alimentação.
	Tomada no piso	
	Tomada para rádio e TV	
	Campainha	

Fonte: Gebran e Pizzato (2017, p. 42).

Quadro 3. Quadros de distribuição

Símbolo	Significado	Observações
	Quadro parcial de luz e força aparente	Indicar as cargas de luz em watts e de força em W ou kW.
	Quadro parcial de luz e força embutido	
	Quadro geral de luz e força aparente	
	Quadro geral de luz e força embutido	
	Caixa de telefone	
	Caixa para medidor	

Fonte: Gebran e Pizzato(2017, p. 39).

Quadro 4. Condutores e dutos

Símbolo	Significado	Observações
	Condutor de fase no interior do eletroduto	Cada traço representa um condutor. Deve ser indicada a seção e o número do circuito.
	Condutor de neutro no interior do eletroduto	
	Condutor de retorno no interior do eletroduto	
	Condutor de terra (proteção) no interior do eletroduto	
	Eletroduto embutido no teto ou na parede	Indicar a seção, em mm.
	Eletroduto embutido no chão	

Fonte: Gebran e Pizzato(2017, p. 37).

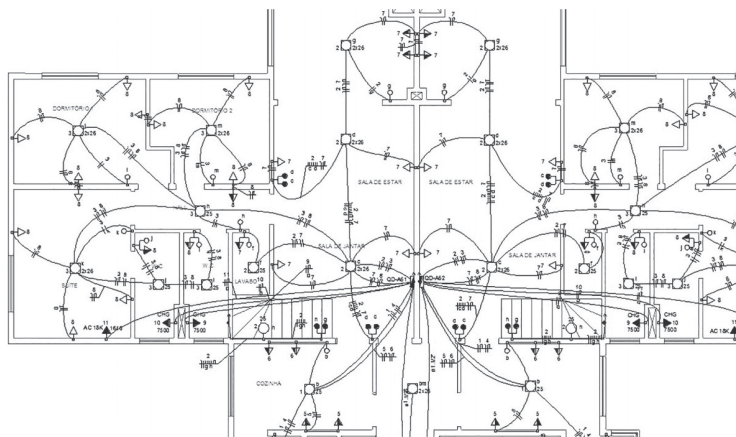


Figura 1. Exemplo de aplicação dos símbolos em um projeto elétrico.

Fonte: Gebran e Pizzato (2017, p. 45).



Fique atento

Para saber mais sobre os símbolos empregados nos projetos de instalações elétricas prediais, consulte a norma ABNT NBR 5444.

Desenhos elétricos industriais

Normalmente os desenhos técnicos do setor industrial são compostos por diagramas unifilares, como aqueles que representam as instalações elétricas prediais, e multifilares, que mostram todos os detalhes da ligação de elementos por meio dos condutores; estes são também conhecidos como **diagramas de força**. Outra representação de desenhos industriais são os **diagramas de comando**. Tantos diagramas podem causar certa dificuldade no entendimento, porém a correta adoção de símbolos e legendas garante a leitura precisa dos projetos.

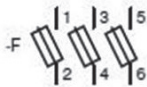
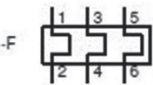
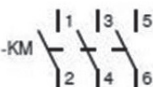
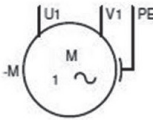
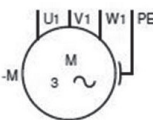
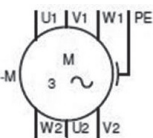
No Quadro 5 são apresentados alguns elementos utilizados em projetos industriais, e a Figura 2 mostra um exemplo de aplicação desses símbolos em diagramas elétricos.

Quadro 5. Símbolos utilizados em projetos industriais		
Símbolo	Significado	Observações
	Lâmpada de sinalização	Utilizada indicando se há ou não alimentação no ponto acionado.
	Botoeira NA (NO)	Botoeira de contato normalmente aberto (acionamento).
	Botoeira NF (NC)	Botoeira de contato normalmente fechado (acionamento).
	Bobina de contator ou relé	
	Contato auxiliar NA	
	Contato auxiliar NF	
	Fusível	Em caso de alimentação trifásica, cada fase deve conter um fusível.

(Continua)

(Continuação)

Quadro 5 Símbolos utilizados em projetos industriais

Símbolo	Significado	Observações
	Seccionador com fusível	Em caso de alimentação monofásica, colocar somente um fusível.
	Relé térmico, trifásico	
	Contator trifásico	Em caso de alimentação monofásica, colocar somente um contator.
	Motor monofásico	
	Motor trifásico	
	Motor trifásico estrela-triângulo	

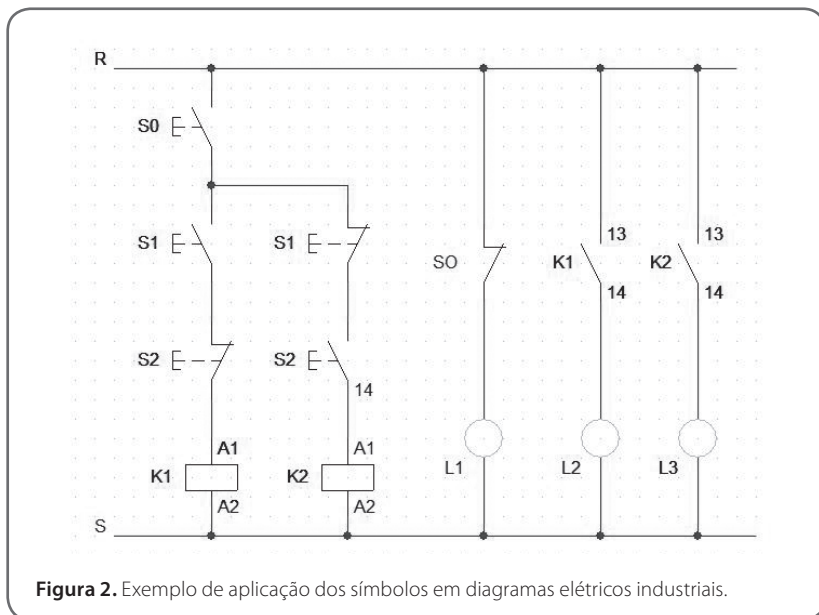


Figura 2. Exemplo de aplicação dos símbolos em diagramas elétricos industriais.



Saiba mais

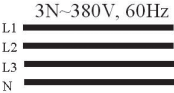
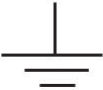
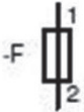
É importante ter conhecimento da hierarquia pertinente ao uso das normas. Normas internacionais sempre são preferíveis às normas nacionais. Por outro lado, as normas nacionais têm prioridade de utilização frente às normas regionais. Normas de símbolos institucionais somente devem ser adotadas quando não houver nenhuma outra disponível.

Normas internacionais aplicadas ao desenho elétrico

Como vimos, a IEC estabelece normas internacionais para os símbolos da engenharia elétrica. Embora já muito difundidas, as normas IEC 60417 e IEC 60617 não contemplam todos os símbolos necessários à área, porém tratam de símbolos gráficos para uso de equipamentos e diagramas.

Por já serem muito utilizados, alguns símbolos são bastante familiares. No Quadro 6 são apresentados alguns desses símbolos.

Quadro 6. Alguns símbolos da IEC 60417 e IEC 60617

Símbolo	Significado	Observações
	Objeto: equipamento, dispositivo, componente.	Caso seja necessário, outra forma de contorno pode ser utilizada.
	Condutor	
	Condutor	Podem ser inseridas informações complementares, como, tensão, frequência, número de fases, etc.
	Corrente contínua	
	Corrente alternada	
	Polaridade positiva	
	Polaridade negativa	
	Neutro	
	Terra	
	Equipotencialidade	
	Fusível	

(Continua)

(Continuação)

Quadro 6. Alguns símbolos da IEC 60417 e IEC 60617		
Símbolo	Significado	Observações
	Amperímetro	
	Voltímetro	
	Stand-by	
	On-off	

Caso você pesquise um pouco mais sobre os símbolos que são padronizados pelas normas IEC 60417 e IEC 60617, verá que eles são utilizados principalmente em projetos industriais e de equipamentos.



Link

Acesse o link ou o código abaixo para assistir ao vídeo *Partida de motor trifásico - leitura e interpretação de diagramas (LIDE)*, no qual você poderá verificar a utilização dos símbolos e suas aplicações:

<https://goo.gl/55M15Q>





Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 5444*: Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

GEBRAN, A. P., PIZZATO, F. A. P. *Instalações elétricas prediais*. Porto Alegre: Bookman, 2017.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. *IEC 60417*: Graphical symbols for use on equipment. 2002. Disponível em: <<https://webstore.iec.ch/publication/2098&preview=1>>. Acesso em: 01 jun. 2018.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. *IEC 60617*: Graphical symbols for diagrams. 2012. Disponível em: <<http://std.iec.ch/iec60617>>. Acesso em: 01 jun. 2018.

Leituras complementares

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 5410*: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

CARVALHO JÚNIOR, R. *Instalações elétricas e o projeto de arquitetura*. 4. ed. São Paulo: Blucher, 2013.

CREDER, H. *Instalações elétricas*. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J. *Instalações elétricas*. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

Encerra aqui o trecho do livro disponibilizado para esta Unidade de Aprendizagem. Na Biblioteca Virtual da Instituição, você encontra a obra na íntegra.

Conteúdo:



SOLUÇÕES
EDUCACIONAIS
INTEGRADAS